

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

04.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年12月 2日

出願番号  
Application Number: 特願2003-402748

[ST. 10/C]: [JP2003-402748]

出願人  
Applicant(s): 日立化成工業株式会社

REC'D 22 JUL 2004

WIPO

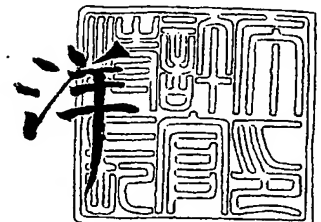
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3059603

【書類名】 特許願  
【整理番号】 HTK-836  
【提出日】 平成15年12月 2日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C23C 14/06  
C23C 14/34

【発明者】  
【住所又は居所】 茨城県つくば市和台 4 8 日立化成工業株式会社 総合研究所内  
【氏名】 稲田 禎一

【発明者】  
【住所又は居所】 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内  
【氏名】 増野 道夫

【発明者】  
【住所又は居所】 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内  
【氏名】 宇留野 道生

【特許出願人】  
【識別番号】 000004455  
【氏名又は名称】 日立化成工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100083806  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 三好 秀和

【選任した代理人】  
【識別番号】 100068342  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】  
【識別番号】 100100712  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】  
【識別番号】 100087365  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】  
【識別番号】 100100929  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】  
【識別番号】 100095500  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】  
【識別番号】 100101247  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003-161656

【出願日】 平成15年 6月 6日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0302311

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

B ステージ状態の前記接着シートが 25℃で 10 Hz における動的粘弾性測定による弾性率が 1～3000 MPa であり、25℃で 900 Hz における動的粘弾性測定による弾性率が 4000～20000 MPa であることを特徴とする接着シート。

## 【請求項 2】

高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

B ステージ状態の前記接着シートが 25℃で 10 Hz における動的粘弾性測定による弾性率が 1～3000 MPa であり、-20℃で 10 Hz における動的粘弾性測定による弾性率が 4000～20000 MPa であることを特徴とする接着シート。

## 【請求項 3】

高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

B ステージ状態の前記接着シートが 60℃で 10 Hz における動的粘弾性測定による弾性率が 0.1～20 MPa であることを特徴とする請求項 1～2 のいずれか 1 項に記載の接着シート。

## 【請求項 4】

高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

25℃における B ステージ状態の前記接着シートの破断強度が 0.1 MPa 以上 10 MPa 以下であり、かつ破断伸びが 1% 以上 40% 以下であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の接着シート。

## 【請求項 5】

T<sub>g</sub> が -30℃～50℃で重量平均分子量が 5 万～100 万の高分子量成分を、接着シートの全構成成分からフィラー成分を除いた成分中に 50 重量% 以下含むことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の接着シート。

## 【請求項 6】

さらに熱硬化性成分を含むことを特徴とする請求項 5 記載の接着シート。

## 【請求項 7】

さらにフィラーを 5～70 体積% 含むことを特徴とする請求項 5～6 のいずれか 1 項に記載の接着シート。

## 【請求項 8】

残存揮発分が 0.01～3 重量% であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の接着シート。

## 【請求項 9】

接着シートの膜厚が 1～250 μm であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の接着シート。

## 【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の接着シートとダイシングテープを積層したことを特徴とするダイシングテープ一体型接着シート。

## 【請求項 11】

i) 請求項 1～9 記載の接着シート及び請求項 10 記載のダイシングテープ一体型接着シートからなる群から選択される接着シートを 0～170℃でウエハに貼り付ける工程と；

ii) ウエハを切断可能とする工程と；

を i)、ii) または iii)、i) の順で行い、さらに

iii) 接着シート付きウエハを切断する工程と；

を有することを特徴とする接着シート付き半導体装置の製造方法。

## 【請求項 12】

前記接着シート付きウエハを切断可能とする工程において、ハーフカットダイシング及びステルスダイシングのいずれか一方が施されることを特徴とする請求項 11 記載の接着



シート付き半導体装置の製造方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】接着シート、ダイシングテープ一体型接着シート及び接着シート付き半導体装置の製造方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、接着シート、ダイシングテープ一体型接着シート及び接着シート付き半導体装置の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、半導体素子と半導体素子搭載用支持部材の接合には銀ペーストが主に使用されていた。しかし、近年の半導体素子の小型化・高性能化に伴い、使用される支持部材にも小型化・細密化が要求されるようになってきている。こうした要求に対して、銀ペーストでは、はみ出しや半導体素子の傾きに起因するワイヤボンディング時における不具合の発生、接着シートの膜厚の制御困難性、および接着シートのボイド発生などにより前記要求に対処しきれなくなっている。そのため、前記要求に対処するべく、近年、シート状の接着剤が使用されるようになってきた。

## 【0003】

この接着シートは、個片貼付け方式あるいはウエハ裏面貼付け方式において使用されている。前者の個片貼付け方式の接着シートを用いて半導体装置を製造する場合、リール状の接着シートをカッティングあるいはパンチングによって個片に切り出した後その個片を支持部材に接着し前記接着シート付き支持部材にダイシング工程によって個片化された半導体素子を接合して半導体素子付き支持部材を作製し；その後必要に応じてワイヤボンディング工程、封止工程などを経ることによって半導体装置が得られることとなる。しかし、前記個片貼付け方式の接着シートを用いるためには、接着シートを切り出して支持部材に接着する専用の組立装置が必要であることから、銀ペーストを使用する方法に比べて製造コストが高くなるという問題があった。

## 【0004】

一方、後者のウエハ裏面貼付け方式の接着シートを用いて半導体装置を製造する場合、まず半導体ウエハの裏面に接着シートを貼付けさらに接着シートの他面にダイシングテープを貼り合わせ；その後前記ウエハからダイシングによって半導体素子を個片化し；個片化した接着シート付き半導体素子をピックアップしそれを支持部材に接合し；その後の加熱、硬化、ワイヤボンディングなどの工程を経ることにより半導体装置が得られることとなる。このウエハ裏面貼付け方式の接着シートは、接着シート付き半導体素子を支持部材に接合するため接着シートを個片化する装置を必要とせず、従来の銀ペースト用の組立装置をそのままあるいは熱盤を付加するなどの装置の一部を改良することにより使用できる。そのため、接着シートを用いた組立方法の中で製造コストが比較的安く抑えられる方法として注目されている。

## 【0005】

しかしながら、ウエハ裏面貼付け方式の接着シートを用いる方法にあっては、前記ダイシング工程までに、接着シートとダイシングテープを貼付するといった2つの貼付工程が必要であったことから、作業工程の簡略化が求められており、接着シートをダイシングテープ上に付設し、これをウエハに貼り付ける方法が提案されている。（例えば、特許文献1～3参照。）。

## 【0006】

【特許文献1】特開2002-226796号公報

【特許文献2】特開2002-158276号公報

【特許文献3】特開平2-32181号公報

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

また、ウエハ裏面貼付け方式の接着シートを用いる方法は、ウエハのダイシング時に接着シートも同時に切断することが必要であるが、接着シートを同時に切断するためには、切断速度を遅くする必要があり、コストの上昇を招いていた。

#### 【0008】

一方、チップの切断方法として、チップを完全に切断せずに、折り目となる溝を加工する方式であるハーフカットダイシング、レーザ照射によりウエハ内部に選択的に改質層を形成することで、容易に切断することができる方法であるステルスダイシングなどの技術は、特にウエハの厚さが薄い場合にチップングなどの不良を低減する効果があるが、これらの切断方法では、接着シートを同時に切断することができないため、上記の工程をとることはできなかった。

#### 【0009】

以上の点から、ウエハ裏面貼付け方式の接着シートを用いる方法では効率的にウエハと接着シートを切断できる手法は見出されていなかった。そのため、半導体装置を製造する際のダイシング工程において、ウエハを切断可能に加工を行った後、ウエハと接着シートを同時に切断することが可能な接着シートが求められていた。また、半導体装置の製造における半導体素子と支持部材の接合工程において、接着信頼性に優れる接着シートが求められていた。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

従来の接着シートでは、室温で可撓性を維持することとウエハと接着シートを同時に破断できることを両立させることはできなかった。本発明者らは、接着シートが室温で可撓性を維持し、かつ室温でウエハ破断時に接着シートも同時に破断できるためには、接着シートの弾性率が特定の周波数依存性を有することが必要であることを見出した。ここで周波数依存性とは、動的粘弾性率測定において、試料に加える歪みの周波数により弾性率が異なる現象である。

#### 【0011】

本発明によれば、25℃におけるBステージ状態の接着シートの破断強度及び破断伸びが規定された接着シートが提供される。すなわち、本発明は以下の記載事項に関する。

<1> 高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

Bステージ状態の前記接着シートが25℃で10Hzにおける動的粘弾性測定による弾性率が1~3000MPaであり、25℃で900Hzにおける動的粘弾性測定による弾性率が4000~20000MPaであることを特徴とする接着シート。

<2> 高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

Bステージ状態の前記接着シートが25℃で10Hzにおける動的粘弾性測定による弾性率が1~3000MPaであり、-20℃で10Hzにおける動的粘弾性測定による弾性率が4000~20000MPaであることを特徴とする接着シート。

<3> 高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

Bステージ状態の前記接着シートが60℃で10Hzにおける動的粘弾性測定による弾性率が0.1~20MPaであることを特徴とする前記<1>~<2>のいずれかに記載の接着シート。

<4> 高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、

25℃におけるBステージ状態の前記接着シートの破断強度が0.1MPa以上10MPa以下であり、かつ破断伸びが1%以上40%以下であることを特徴とする前記<1>~<3>のいずれかに記載の接着シート。

<5> T<sub>g</sub>（ガラス転移温度）が-30℃~50℃で重量平均分子量が5万~100万の高分子量成分を、接着シートの全構成成分からフィラー成分を除いた成分中に50重量%以下含むことを特徴とする前記<1>~<4>のいずれかに記載の接着シート。

<6> さらに熱硬化性成分を含むことを特徴とする前記<5>記載の接着シート。

<7> さらにフィラーを5~70体積%含むことを特徴とする前記<5>~<6>のいずれかに記載の接着シート。

<8> 残存揮発分が0.01~3重量%であることを特徴とする前記<1>~<7>のいずれかに記載の接着シート。

<9> 接着シートの膜厚が1~250 $\mu$ mであることを特徴とする前記<1>~<4>のいずれかに記載の接着シート。

<10> 前記<1>~<9>のいずれかに記載の接着シートとダイシングテープを積層したことを特徴とするダイシングテープ一体型接着シート。

<11> i) 前記<1>~<9>記載の接着シート及び前記<10>記載のダイシングテープ一体型接着シートからなる群から選択される接着シートを0~170℃でウエハに貼り付ける工程と；

ii) ウエハを切断可能とする工程と；

をi)、ii)またはiii)、i)の順で行い、さらに

iii) 接着シート付きウエハを切断する工程と；

を有することを特徴とする接着シート付き半導体装置の製造方法。

<12> 前記接着シート付きウエハを切断可能とする工程において、ハーフカットダイシング及びステルスダイシングのいずれか一方が施されることを特徴とする前記<11>記載の接着シート付き半導体装置の製造方法。

#### 【0012】

本発明の接着シートは、半導体装置の製造におけるダイシング工程に用いた場合、ハーフカットダイシング、ステルスダイシングなどによりウエハの所定位置を切断可能に加工を行った後、ウエハと接着シートを同時に切断することが可能である。また、厚さ100 $\mu$ m以下の極薄ウエハを使用した場合でも、接着シートを同時に切断する必要がないため、ダイシングの速度を早くすることができる。そのため、本発明の接着シートによれば、半導体装置の加工速度、歩留まりの向上をはかることが可能となる。また本発明の接着シートは、半導体装置の製造における半導体素子と支持部材の接合工程において、接着信頼性に優れた接着シートとして使用することができる。即ち、本発明の接着シートは、半導体搭載用支持部材に半導体素子を実装する場合に必要な耐熱性、耐湿性を有し、かつ作業性に優れたものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、半導体装置を製造する際のダイシング工程においてウエハを切断可能に加工を行った後、ウエハと接着シートを同時に切断することが可能な接着シートが得られる。また本発明によれば、半導体装置の製造における半導体素子と支持部材の接合工程において、接着信頼性に優れた接着シートが得られる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

本発明は、高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、前記接着シートの25℃におけるBステージ状態の接着シートの破断強度が0.1MPa以上10MPa以下であり、破断伸びが1%以上40%以下である接着シートに関する。破断強度が0.1MPa未満の場合は接着シートが脆く、取り扱い性が低下する。また、10MPa超の場合、ウエハを切断するときに、同時に接着シートを切断することができないため不適当である。同様に、破断伸び1%未満の場合は接着シートが脆く、取り扱い性が低下する。破断伸びが40%超の場合には、ウエハを切断するときに、同時に接着シートを切断することができないため不適当である。ウエハ破断時に接着シートも確実に破断できる点、また十分な強度を有し取り扱い性に優れた点で、破断強度1~8MPa破断伸び5~35%が好ましく、さらに好ましくは、破断強度3~7MPa破断伸び10~30%である。

#### 【0015】

接着シートの25℃におけるBステージ状態の破断強度、破断伸びは、幅10mm、チャック間距離20mm、厚さ5~250 $\mu$ mの試料について、引っ張り試験機を用いて引っ張り速度0.5m/minで応力、ひずみ曲線を測定し、それから、下式により得たものである。



破断強度 (Pa) = 最大強度 (N) / 試料の断面積 ( $\text{m}^2$ )

破断伸び (%) = (破断時の試料長さ (mm) - 20) /  $20 \times 100$

【0016】

破断強度を上昇させるためには、弾性率を高くするとともに、材料の靱性を大きくすることが有効である。具体的には、各種フィラー添加により弾性率を高くするとともに、材料の靱性を改良するために、少量のゴムなどを添加することが有効である。破断強度を低減するためには、オリゴマ、モノマの添加量を多くし、フィルムの破断伸びを低減することが有効である。

【0017】

破断伸びを上昇させるためには、材料の可撓性、靱性を向上させることが有効であり、例えば、低Tgで分子量の大きい高分子量成分の量、軟化点が30℃未満のオリゴマ、モノマの添加量を多くすることが有効である。破断伸びを低減するためには、軟化点が30℃以上のオリゴマ、モノマの添加量、高Tgの高分子量成分量を多くすること、フィラーを添加することで靱性を低下することが有効である。

【0018】

接着シートは上記特性を満足するものであれば特に制限はないが、適当なタック強度を有しシート状での取り扱い性が良好であることから、熱硬化性成分及び高分子量成分の他、硬化促進剤、触媒、添加剤、フィラー、カップリング剤等を含んでも良く、高分子量成分としてはポリイミド、(メタ)アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノキシ樹脂、変性ポリフェニレンエーテル樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0019】

破断強度や破断伸びは接着シートに含まれる高分子量成分が多く、また、フィラーが少ないほど高くなる傾向があるので、規定した範囲内になるよう調節することが必要である。上記の破断強度や破断伸びの範囲内の接着シートは、Tgが-30℃～50℃で重量平均分子量が5万～100万である高分子量成分が、接着シートの全構成成分からフィラー成分を除いた成分中に50重量%以下含まれることが好ましく、さらに好ましくは35重量%以下である。また、本発明におけるフィラーは、比重1～10g/cm<sup>3</sup>であるものが好ましく、接着シート中のフィラー量は5体積%以上70体積%以下であることが好ましい。

【0020】

尚、本発明の接着シートは、Bステージ状態の25℃における接着シートの破断強度が0.1MPa以上10MPa以下であり、破断伸びが1%以上40%以下であるという前記特性に加えて、半導体素子搭載用支持部材に半導体素子を実装する場合に要求される耐熱性および耐湿性を有するものであることが好ましい。

【0021】

本発明における接着シートは、25℃で歪みの周波数が10Hzの場合、動的粘弾性測定による弾性率が1～3000MPaであることが必要である。また、取扱い時に接着シートにクラックが発生し難い点から、好ましくは10～1500MPa、さらに好ましくは100～1200MPaである。25℃で歪みの周波数が10Hzの場合の弾性率が1MPa以下であると、接着シートの伸びが大きく、取扱いし難いため好ましくない。また、25℃で歪みの周波数が10Hzの場合の弾性率が3000MPa以上であると、取扱い時に接着シートにクラックが発生するため好ましくない。また、本発明における接着シートは、25℃で歪みの周波数が900Hzの場合の動的粘弾性測定による弾性率は4000～20000MPaであることが必要であり、好ましくは5000～15000MPaである。あるいは、本発明における接着シートは、-20℃で歪みの周波数が10Hzの場合の動的粘弾性測定による弾性率は4000～20000MPaであることが必要であり、好ましくは5000～15000MPaである。本発明における接着シートは、ウエハに貼り付けた後、切断する時に上記の範囲にあれば良く、貼り付ける際にはこの範囲に無くともよい。例えば、ウエハに貼り付けた後に一定の保存期間を経た後や、熱処理、

光硬化等の放射線照射による加工を経た後に、上記物性値の範囲に入るものであっても良い。この場合、接着シートの初期の弾性率が25℃で歪みの周波数が10Hzの場合1MPa以下であっても、強い粘着性を有し室温で容易にラミネート可能であり、その後上記の物性値の範囲にあることで切断可能となる。

#### 【0022】

接着シートを使用する場合、ウエハの反りを小さくし、室温での取扱い性を良くするため、40～100℃の間でウエハにラミネートすることが好ましい。そのため、本発明の接着シートの60℃、10Hzの動的粘弾性測定による弾性率は20MPa以下であることが好ましく、より好ましくは10MPa以下、さらに好ましくは5MPa以下である。このような弾性率を実現する接着シートとしては、高分子量成分が25～45重量%含有されることが好ましく、フィラー量は、接着シートの全構成成分中に35～60重量%含有されることが好ましい。

#### 【0023】

次に、本発明に用いられる成分についてより詳細に説明する。高分子量成分としては、前記接着シートの特性を満足するものであれば特に制限はないが、Tgが-30℃～50℃で分子量が5万～100万の高分子量成分が好ましい。Tgが50℃を超えると、シートの柔軟性が低い点で不都合であり、Tgが-30℃未満であると、シートの柔軟性が高すぎるため、ウエハ破断時にシートが破断し難い点で都合が悪い。分子量が5万未満であるとシートの耐熱性が低下する点で不都合であり、分子量が100万を超えるとシートの流動性が低下する点で不都合である。ウエハ破断時にフィルムが破断しやすく、また耐熱性が高い点で、Tgが-20℃～40℃で分子量が10万～90万の高分子量成分が好ましく、Tgが-10℃～50℃で重量平均分子量が5万～100万の高分子量成分が好ましく、Tgが-10℃～30℃で分子量が50万～90万の高分子量成分がさらに好ましい。

#### 【0024】

具体的には、ポリイミド、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリエステル、ポリアミド、ブタジエンゴム、アクリルゴム、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、及びそれらの混合物などが挙げられる。特に、官能性モノマを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分、例えば、グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートなどの官能性モノマを含有し、かつ重量平均分子量が10万以上であるエポキシ基含有（メタ）アクリル共重合体などが好ましい。エポキシ基含有（メタ）アクリル共重合体は、たとえば、（メタ）アクリルエステル共重合体、アクリルゴムなどを使用することができ、アクリルゴムがより好ましい。アクリルゴムは、アクリル酸エステルを主成分とし、主として、ブチルアクリレートとアクリロニトリルなどの共重合体や、エチルアクリレートとアクリロニトリルなどの共重合体などからなるゴムである。

#### 【0025】

熱硬化性成分としては、エポキシ樹脂、シアネート樹脂、フェノール樹脂及びその硬化剤等があるが、耐熱性が高い点で、エポキシ樹脂が好ましい。エポキシ樹脂は、硬化して接着作用を有するものであれば特に限定されない。ビスフェノールA型エポキシなどの二官能エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂やクレゾールノボラック型エポキシ樹脂などのノボラック型エポキシ樹脂などを使用することができる。また、多官能エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、複素環含有エポキシ樹脂または脂環式エポキシ樹脂など、一般に知られているものを適用することができる。

#### 【0026】

さらに、本発明の接着シートには、Bステージ状態の接着シートの破断強度、破断伸びの低減、接着剤の取扱い性の向上、熱伝導性の向上、熔融粘度の調整、チクソトロピック性の付与などを目的としてフィラー、好ましくは無機フィラーを配合することが好ましい。

#### 【0027】

無機フィラーとしては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグ

ネシウム、アルミナ、窒化アルミニウム、ホウ酸アルミウイスカ、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカ、アンチモン酸化物などが挙げられる。熱伝導性向上のためには、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が好ましい。熔融粘度の調整やチクソトロピック性の付与の目的には、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アルミナ、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が好ましい。また、耐湿性を向上させるためにはアルミナ、シリカ、水酸化アルミニウム、アンチモン酸化物が好ましい。

#### 【0028】

本発明の接着シート中の上記無機フィラー量は、5体積%以上70体積%以下であることが好ましい。また、無機フィラーは比重 $1 \sim 10 \text{ g/cm}^3$ であるものが好ましい。配合量が多くなると、接着剤の貯蔵弾性率の上昇、接着性の低下、ボイド残存による電気特性の低下等の問題が起きやすくなるので50重量%以下とするのが好ましい。

#### 【0029】

本発明の接着シートは、前記高分子量成分、さらに必要に応じて熱硬化性成分、フィラー、及び他の成分を有機溶媒中で混合、混練してワニス調製した後、基材フィルム上に上記ワニスの層を形成させ、加熱乾燥した後、基材を除去して得ることができる。上記の混合、混練は、通常の攪拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミル等の分散機を適宜、組み合わせて行うことができる。上記の加熱乾燥の条件は、使用した溶媒が十分に揮散する条件であれば特に制限はないが、通常 $60^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ で、0.1~90分間加熱して行う。

#### 【0030】

上記接着シートの製造における上記ワニスの調製に用いる有機溶媒、即ち接着シート調製後の残存揮発分は、材料を均一に溶解、混練又は分散できるものであれば制限はなく、従来公知のものを使用することができる。このような溶剤としては、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶媒、トルエン、キシレン等が挙げられる。

乾燥速度が速く、価格が安い点でメチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどを使用することが好ましい。

#### 【0031】

有機溶媒の使用量は、接着シート調製後の残存揮発分が全重量基準で0.01~3重量%であれば特に制限はないが、耐熱信頼性の観点からは全重量基準で0.01~2.0重量%が好ましく、全重量基準で0.01~1.5重量%がさらに好ましい。

#### 【0032】

また、上記の接着シートはダイシングテープと予め貼り合わせたダイシングテープ一体型接着シートとしても使用される。この場合、ウエハへのラミネート工程が一回で済む点で、作業の効率化が可能である。

#### 【0033】

本発明に使用するダイシングテープとしては、例えば、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリイミドフィルムなどのプラスチックフィルム等が挙げられる。また、必要に応じてプライマー塗布、UV処理、コロナ放電処理、研磨処理、エッチング処理等の表面処理を行っても良い。ダイシングテープは粘着性を有することが必要であり、ダイシングテープの片面に粘着剤層を設けても良い。これは、粘着剤層の樹脂組成物において、特に液状成分の比率、高分子量成分のTgを調整することによって得られる適度なタック強度を有する樹脂組成物を塗布乾燥することで形成可能である。

#### 【0034】

また、半導体装置を製造する際に用いた場合、ダイシング時には半導体素子が飛散しない接着力を有し、その後ピックアップ時にはダイシングテープから剥離することが必要で

ある。例えば、接着シートやダイシングテープの粘着性が高すぎて両者を張り合わせたときのピール強度が $150\text{ N/m}$ 以上の場合、分離が困難になることがある。そのため、適宜、接着シートのタック強度を調節することが好ましく、その方法としては、接着シートの室温における流動性を上昇させることにより、接着強度及びタック強度も上昇する傾向があり、流動性を低下させれば接着強度及びタック強度も低下する傾向があることを利用すればよい。例えば、流動性を上昇させる場合には、可塑剤の含有量の増加、粘着付与材含有量の増加等の方法がある。逆に流動性を低下させる場合には、前記化合物の含有量を減らせばよい。前記可塑剤としては、例えば、単官能のアクリルモノマー、単官能エポキシ樹脂、液状エポキシ樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系のいわゆる希釈剤等が挙げられる。

#### 【0035】

接着シートの膜厚は、特に制限はないが、 $1\sim 250\text{ }\mu\text{m}$ が好ましい。 $1\text{ }\mu\text{m}$ より薄いと応力緩和効果や接着性が乏しくなる傾向があり、 $250\text{ }\mu\text{m}$ より厚いと経済的でなくなる上に、半導体装置の小型化の要求に応えられない。なお、接着性が高く、また、半導体装置を薄型化できる点で $3\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、さらに好ましくは $5\sim 55\text{ }\mu\text{m}$ である。

#### 【0036】

本発明の接着シートは、それ自体で用いても構わないが、本発明の接着シートを従来公知のダイシングテープ上に積層したダイシングテープ一体型接着シートとして用いることもできる。接着シートとダイシングテープを積層したダイシングテープ一体型接着シートの、ダイシングの際のピール強度は、 $150\text{ N/m}$ 以下が好ましく、より好ましくは $50\text{ N/m}$ 以下である。ダイシングテープ上に接着シートを積層する方法としては、印刷のほか、予め作成した接着シートをダイシングテープ上にプレス、ホットロールラミネート方法が挙げられるが、連続的に製造でき、効率が良い点でホットロールラミネート方法が好ましい。尚、ダイシングテープの膜厚は、特に制限はなく、接着シートの膜厚やダイシングテープ一体型接着シートの用途によって適宜、当業者の知識に基づいて定められるものであるが、経済性がよく、フィルムの取扱い性が良い点で $60\sim 150\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましくは $70\sim 130\text{ }\mu\text{m}$ である。

#### 【0037】

上記した本発明の接着シート及び本発明の接着シートを備えるダイシングテープ一体型接着シートを用いることにより、半導体装置を製造することができる。この場合、半導体装置の製造方法は特に制限されることはないが、本発明の接着シートは以下の工程：

i) 接着シート及びダイシングテープ一体型接着シートからなる群から選択される接着シートを所定の温度でウエハに貼り付ける工程と；

ii) ウエハを切断可能とする工程と；

をi)、ii)またはii)、i)の順で行い、さらに

iii) 接着シート付きウエハを切断する工程と；

を有する半導体装置の製造方法において好適に使用される。

この場合、前記i)工程における接着シートをウエハに貼り付ける温度、即ちラミネート温度は、 $0^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$ の範囲又は $20^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$ の範囲で行われるが、ウエハの反りを少なくするためには $20^{\circ}\text{C}\sim 130^{\circ}\text{C}$ が好ましい。また、ダイシングテープの伸びを小さくするためには $0^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ が好ましく、 $20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ がさらに好ましい。

#### 【0038】

前記ウエハとしては、単結晶シリコンの他、多結晶シリコン、各種セラミック、ガリウム砒素などの化合物半導体などが使用される。前記ii)工程におけるウエハを切断可能とする加工方法としては、ダイヤモンドソーによる切断、ステルスダイシングによる切断が挙げられる。ウエハを切断可能とした場合でも、ウエハを切断せずに接着シート或いはダイシングテープ一体型シートを貼り付けることが可能であれば、ii)、i)の順に行っても良い。前記iii)工程におけるウエハを切断する方法としては、ウエハをダイシ

ングテープに貼り付けた状態で、曲げる、引っ張るなどの応力を加えることが好ましい。  
市販のウエハブレーキング装置を使用しても良い。

【実施例】

【0039】

以下、本発明を実施例を用いてより詳細に説明する。本発明はこれらに限定されるものではない。

【0040】

[接着シートの組成と製造方法]

(実施例1)

エポキシ樹脂としてビスフェノールF型エポキシ樹脂（エポキシ当量160、東都化成株式会社製商品名YD-8170Cを使用）30重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（エポキシ当量210、東都化成株式会社製商品名YDCN-703を使用）10重量部；エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂（大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンLF2882を使用）27重量部；エポキシ基含有アクリル系共重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム（ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによる重量平均分子量80万、グリシジルメタクリレート3重量%、Tgは-7℃、帝国化学産業株式会社製商品名HTR-860P-3DRを使用）28重量部；硬化促進剤としてイミダゾール系硬化促進剤（四国化成工業株式会社製キュアゾール2PZ-CNを使用）0.1重量部；シリカフィラー（アドマファイン株式会社製、S0-C2（比重：2.2g/cm<sup>3</sup>）を使用）95重量部；シランカップリング剤として（日本ユニカー株式会社製商品名A-189を使用）0.25重量部および（日本ユニカー株式会社製商品名A-1160を使用）0.5重量部；からなる組成物に、シクロヘキサノンを加えて攪拌混合し、真空脱気して接着剤ワニスを得た。

【0041】

この接着剤ワニスを、厚さ50μmの離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、90℃10分間、120℃で5分間加熱乾燥して膜厚が25μmの塗膜とし、Bステージ状態の接着シートを作製した。また、同様な操作により膜厚が75μmのBステージ状態の接着シートを作製した。

【0042】

(実施例2～5)

表1に示す組成物について実施例1と同様にして、接着シートを製造した。

【0043】

(比較例1～5)

表1に示す組成物について実施例1と同様にして、接着シートを製造した。

【0044】

実施例1～5及び比較例1～5において製造された接着シートについて、下記の評価項目のうち、弾性率については膜厚が75μmの接着シートを用いて、その他の項目については膜厚が25μm接着シートを用いて評価した。得られた結果を表1にまとめて示す。

【0045】

【表1】

項目	単位	条件	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
YD-8170C	重量部	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
YDCN-703	重量部	—	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
LF-2882	重量部	—	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
2PZ-CN	重量部	—	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
A-189	重量部	—	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
A-1160	重量部	—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
HTR-860P-3	重量部	—	28	44.1	33.1	31.7	28.3	180	28.3	66.1	44.1	66.1
SO-C2	重量部	—	95	110	66.1	132.2	180.6	0	0	253	47.2	56.7
ポリマ分率(*)	%	—	29.2	39.4	32.8	31.8	29.4	72.6	29.4	49.3	39.4	49.3
フィラーの重量分率	%	—	49.8	49.6	39.6	57.0	65.3	0.0	0.0	65.4	29.7	29.7
フィラーの体積分率	%	—	34.1	34.0	25.5	40.9	49.6	0	0	49.7	18.1	18.1
破断強度	MPa	25°C	5.8	4.6	4.4	5.5	7.4	19.4	1.4	7.2	2.3	2.2
破断伸び	%	25°C	28	35	40	20	15	330	425	145	103	100
フロー	μm	160°C	660	328	790	380	50	523	>1000	50	346	222
残存揮発分	%	—	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
接着力	kg	260°C	1.1	1.2	1.1	1.1	0.4	1.6	1.4	0.3	1	1.3
吸湿処理後接着力	kg	260°C	0.8	0.7	0.7	0.7	0.3	1.5	1	0.3	0.7	1
弾性率 25°C10Hz	MPa	25°C	1000	1900	720	1800	—	300	—	—	1200	1300
60°C10Hz		60°C	4.2	13	2.5	20	35	5	5	30	7	12
25°C900Hz		25°C	5400	7000	5800	6200	—	3000	—	—	3800	3600
-20°C10Hz		-20°C	7800	8000	6700	7800	—	3200	—	—	3900	3800
タック強度	gf	25°C	5	5	8	3	3	6	18	3	11	7
エア面		40°C	12	27	40	27	12	18	37	11	63	38
		60°C	41	62	85	55	23	40	67	23	96	58
		80°C	90	161	198	111	34	64	200	40	176	89
タック強度	gf	25°C	8	7	9	4	4	11	19	4	9	9
基材フィルム面		40°C	15	31	45	27	14	36	55	10	155	61
		60°C	97	290	240	120	27	67	102	34	290	302
		80°C	162	300	300	173	49	171	300	40	300	340
ラミネート性	—	60°C	良好	良好	良好	良好	不良	良好	不良	不良	良好	良好
破断性	—	25°C	破断	破断	破断	破断	破断	破断せず	破断せず	破断せず	破断せず	破断せず
耐リフローラック性	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐温度サイクル性	—	—	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○

(\*) ポリマ分率: Tgが-10℃~50℃で重量平均分子量が5万~100万の高分子量成分の、接着シートの全構成成分からフィラー成分を除いた成分に対する重量分率。

## 【0046】

## [評価項目]

## (1) 破断強度、破断伸び

接着シートの25℃におけるBステージ状態の破断強度、破断伸びを幅10mm、長さ30mm、厚さ25μmの試料について、引っ張り試験機（今田製作所製デジタル荷重計SV55）を用いてチャック間距離20mm、引っ張り速度0.5m/minで応力、ひずみ曲線を測定し、それから、下式により得た。

破断強度 (Pa) = 最大強度 (N) / 試料の断面積 (m<sup>2</sup>)

破断伸び (%) = (破断時の試料長さ (mm) - 20) / 20 × 100

## 【0047】

## (2) 残存揮発分

残存揮発分は、5cm四方に切り取ったBステージ状態のフィルムを秤量し（質量A）、離型性のある基板上で170℃1時間乾燥機中に放置した後、再び秤量し（質量B）、下式より得た。

残存揮発分 (%) = (A - B) × 100 / A

## 【0048】

## (3) 弾性率

Bステージ常置状態の接着シートの弾性率を動的粘弾性測定装置（レオロジー社製、DVE-V4）を用いて測定した（サンプルサイズ：長さ20mm、幅4mm、膜厚75μm、温度範囲-30～100℃、昇温速度5℃/min、引張りモード、10Hzまたは900Hz、自動静荷重）。

## 【0049】

## (4) タック強度

Bステージ状態の接着シートのタック強度を、レスカ株式会社製タッキング試験機を用いて、JIS Z 0237-1991に記載の方法（プローブ直径5.1mm、引き剥がし速度10mm/s、接触荷重100gf/cm<sup>2</sup>、接触時間1s）により、25℃で測定した。

## 【0050】

## (5) 接着力

120℃のホットプレート上で、接着シートにチップ（5mm角）及び金めっき基板（銅箔付フレキシ基板電解金めっき（Ni:5μm、Au:0.3μm））を積層し、130℃、30min+170℃、1hキュアした。この試料のついて吸湿前、85℃/85%RH、48h吸湿後の260℃でのピール強度を測定した。

## 【0051】

## (6) ラミネート性

ホットロールラミネータ（60℃、0.3m/分、0.3MPa）で幅10mmの接着シートとウエハを貼り合わせ、その後、接着シートをTOYO BALWIN製UTM-4-100型テンシロンを用いて、25℃の雰囲気中で、90°の角度で、50mm/分の引張り速度で剥がしたときのピール強度を求めた。ピール強度が30N/m以上の場合はラミネート性良好、ピール強度が30N/m未満の場合はラミネート性不良とした。

## 【0052】

## (7) フロー

接着シートとPETフィルムを1×2cmの短冊状に打ち抜いたサンプルについて、熱圧着試験装置（テスター産業（株）製）を用いて熱板温度160℃、圧力1MPaで18秒間プレスした後、サンプルの端部からはみだした樹脂の長さを光学顕微鏡で測定し、これをフロー量とした。

## 【0053】

## (8) 破断性

図1に示されるように、それぞれ個別に調製された接着シート1とダイシングテープ2とを、ダイシングテープ2上に接着シート1が積層されるように配置し、これらをホット



ロールラミネータ (Du Pont 製 Riston) で 25℃ でラミネートして図 2 に示されるダイシングテープ 2 と接着シート 1 とを備えるダイシングテープ一体型接着シート 10 を得た。この際ダイシングテープには古河電工 (株) 製 (UC3004M-80) を用いた。ダイシングテープの膜厚は、80  $\mu\text{m}$  であった。次に、図 3 に示すようにして、この接着シート 1 の上面にダイシング加工すべき半導体ウエハ A を貼着した。この際、半導体ウエハ A として、厚さ 80  $\mu\text{m}$  の半導体ウエハを使用した。また貼付温度は 60℃ であった。続いて、得られた接着シート付き半導体ウエハ A に、図 4 に示されるようにダイシングカッター 6 を用いてウエハ A をハーフカットダイシング、さらに洗浄、乾燥 (図示せず) を行い、半導体ウエハに外力を加えた際に少なくとも 2 以上の半導体素子が得られるように、接着シート付き半導体ウエハ A を切断可能に加工した。その後、接着シート付き半導体ウエハを曲げることにより接着シート付き半導体ウエハ A を切断して、半導体素子を得た。その際、半導体ウエハと接着シートがハーフカットダイシングを施した距離の 90% 以上、同時に切断されたものを破断性良好、90% 未満のものを不良とした。

#### 【0054】

##### (9) 耐リフロックラック性、耐温度サイクル性

上記と同様な方法で、半導体素子及び接着シートと、厚み 25  $\mu\text{m}$  のポリイミドフィルムを基材に用いた配線基板を貼り合せた半導体装置サンプル (片面にはんだボールを形成) を作製し、耐熱性を調べた。耐熱性の評価方法には、耐リフロックラック性と耐温度サイクル試験を適用した。

耐リフロックラック性の評価は、サンプル表面の最高温度が 260℃ でこの温度を 20 秒間保持するように温度設定した IR リフロー炉にサンプルを通し、室温で放置することにより冷却する処理を 2 回繰り返したサンプル中のクラックを目視と超音波顕微鏡で視察した。試料 10 個すべてでクラックの発生していないものを○とし、1 個以上発生していたものを×とした。

耐温度サイクル性は、サンプルを -55℃ 雰囲気中に 30 分間放置し、その後 125℃ の雰囲気中に 30 分間放置する工程を 1 サイクルとして、1000 サイクル後において超音波顕微鏡を用いて剥離やクラック等の破壊が試料 10 すべてで発生していないものを○、1 個以上発生したものを×とした。

#### 【0055】

実施例 1～4 は弾性率、破断強度、破断伸びが本発明の規定の範囲にあり、ラミネート性、破断性が良好である。また、室温でのタック強度が小さいことから、取扱い性に優れ、更に高温の接着力に優れることから、耐リフロックラック性、耐温度サイクル性にも優れる。実施例 5 は破断性は良好であるが、60℃ でのラミネート性が不良であり、低温ラミネートには適さない。比較例 1～5 は、弾性率、破断強度、破断伸びが本発明の規定外であり、いずれも破断性が不良である。

#### 【0056】

以上、本発明について実施例を用いて説明してきたが、以下の作用効果を奏することが分かった。本発明の接着シートは、半導体装置を製造する際のダイシング工程において、厚さ 100  $\mu\text{m}$  以下の極薄ウエハを使用した場合であっても、ウエハを切断可能に加工を行った後にウエハと接着シートを同時に切断可能である。本発明の接着シートは、ダイシング時の半導体素子飛びも無く、ピックアップ性も良好である。本発明の接着シートは、半導体素子と支持部材の接合工程において、接続信頼性に優れ、また半導体搭載用支持部材に半導体素子を実装する場合に必要な耐熱性、耐湿性を有し、かつ作業性に優れる。このことから、本発明の接着シートによれば、半導体装置の信頼性の向上と共に、半導体装置の加工速度、歩留まりの向上をはかることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0057】

【図 1】 本発明に係る接着シート及びダイシングテープの一例の断面図である。

【図 2】 本発明に係るダイシングテープ一体型接着シートの断面図である。

【図 3】 本発明に係る接着シート及びダイシングテープに半導体ウエハを貼着した状



態を示す図である。

【図4】本発明に係る接着シートを半導体ウエハのダイシング工程に用い、ハーフカットダイシングした場合の説明図である。

【図5】ウエハを曲げ、チップ及び接着シートを切断した場合の説明図である。

【図6】半導体素子をピックアップする工程を示す図である。

【図7】ピックアップされた半導体素子と接着シートを示す図である。

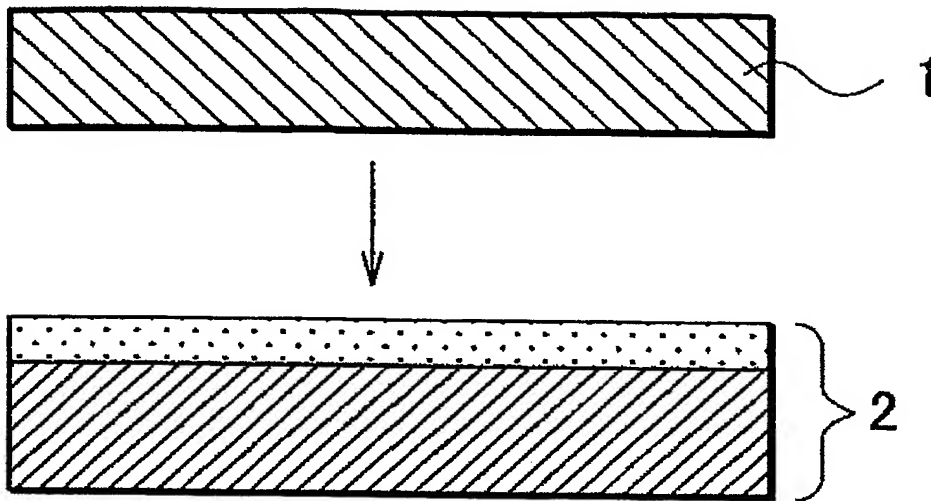
【図8】半導体素子を半導体素子搭載用支持部材に熱圧着した状態を示す図である。

【符号の説明】

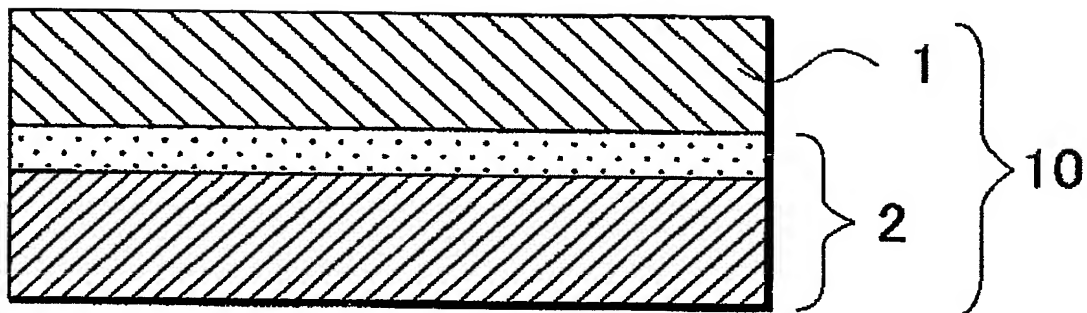
【0058】

- 1…接着シート
- 2…ダイシングテープ
- 5…半導体素子搭載用支持部材
- 6…吸引コレット
- 8…針杆
- 10…ダイシングテープ一体型接着シート
- A…半導体ウエハ
- A1、A2、A3…半導体素子

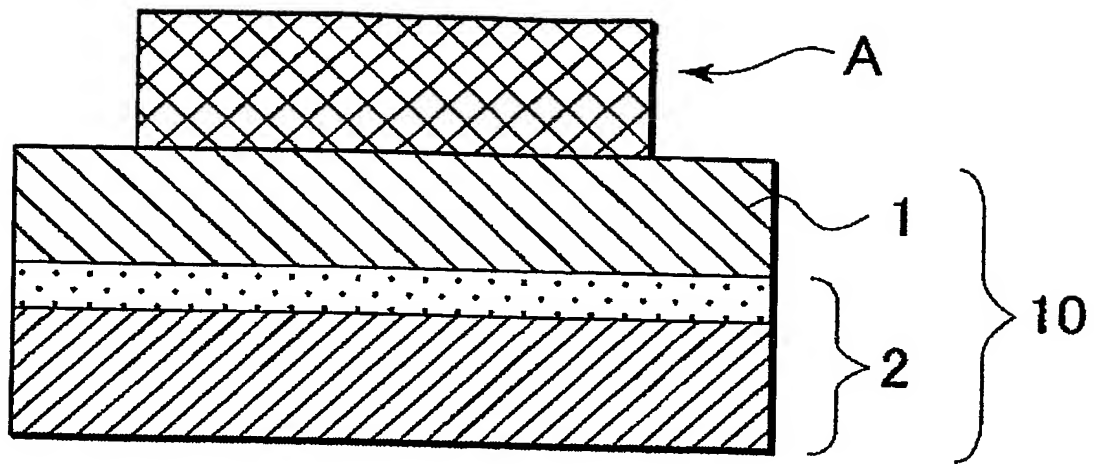
【書類名】 図面  
【図 1】



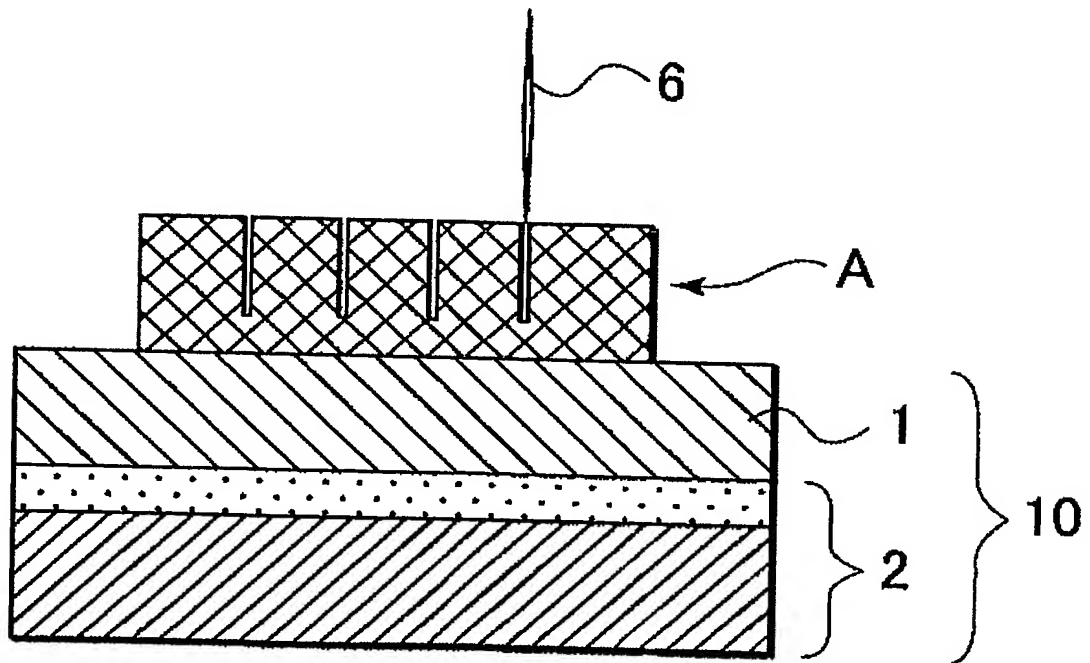
【図 2】



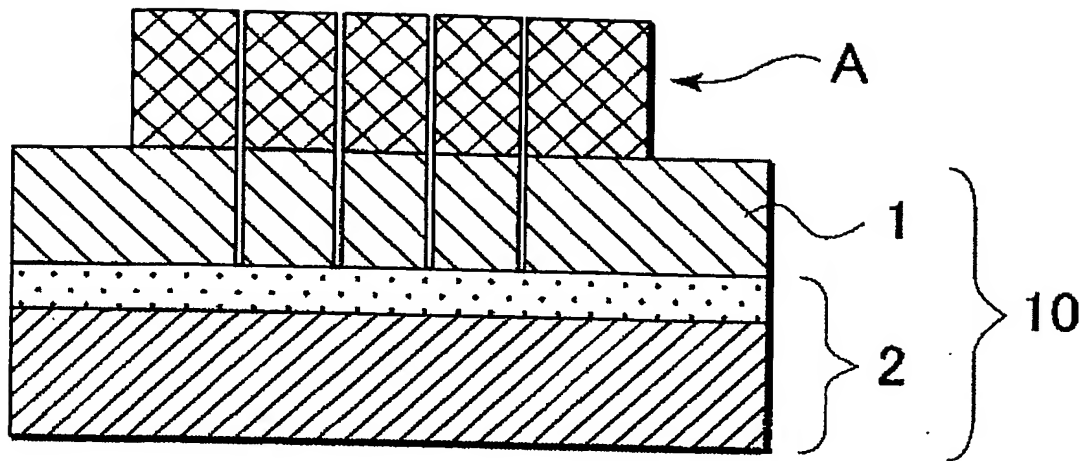
【図 3】



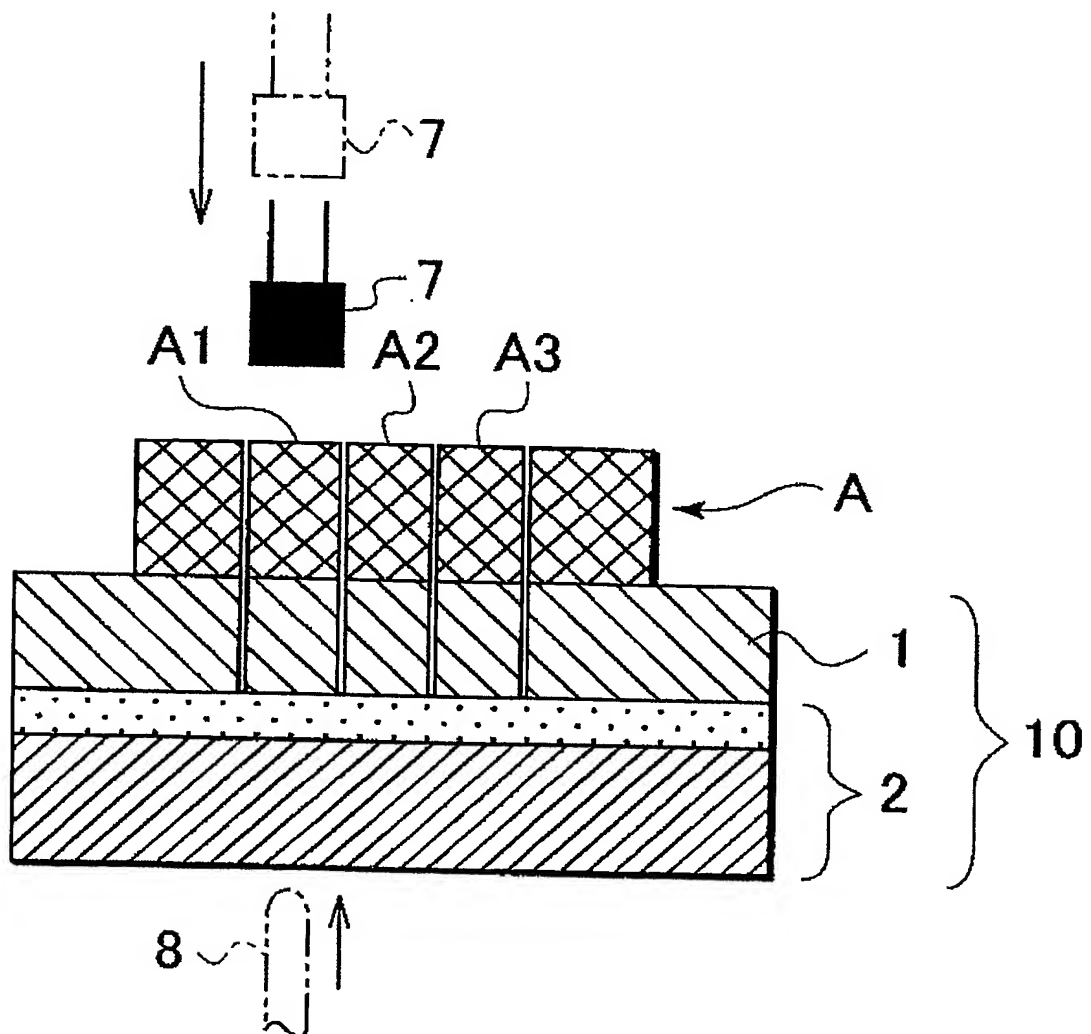
【図 4】



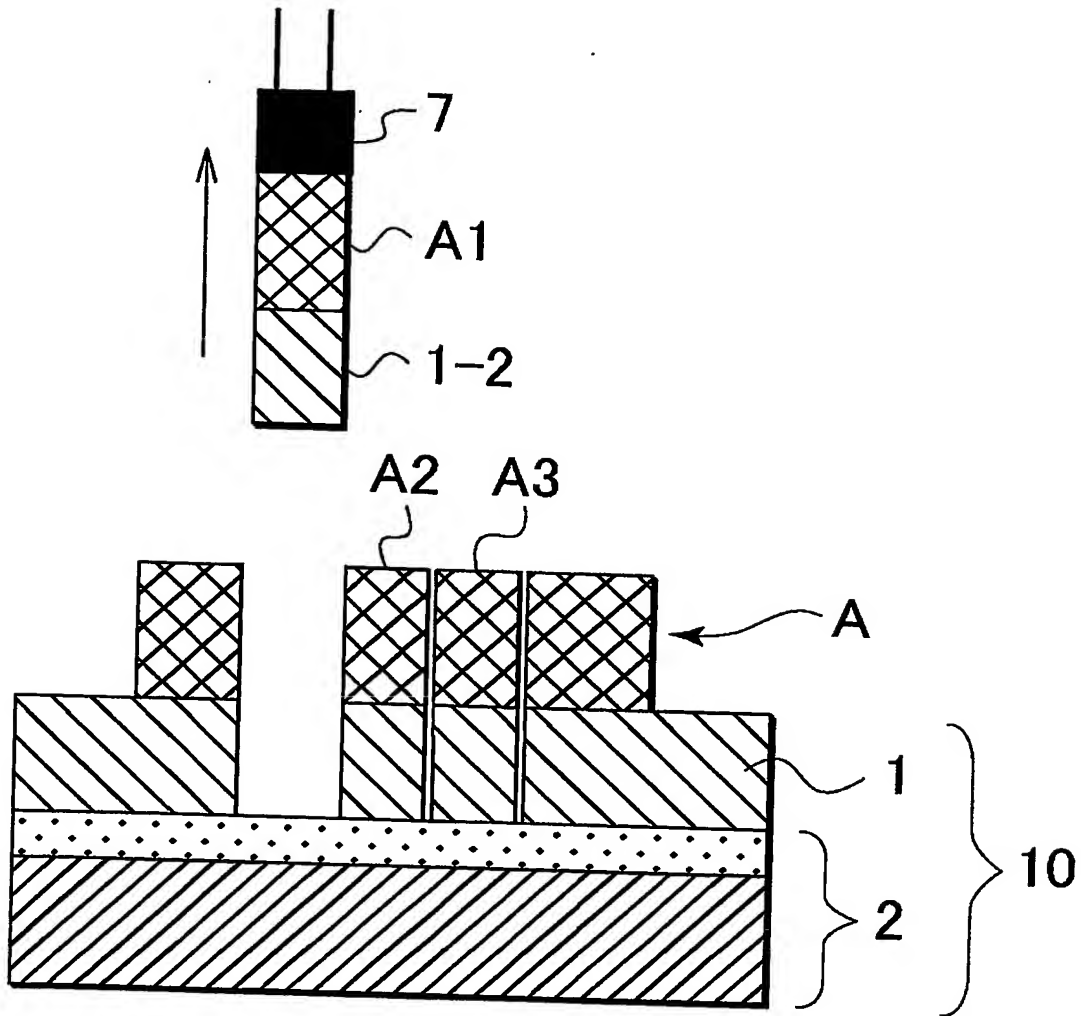
【図 5】



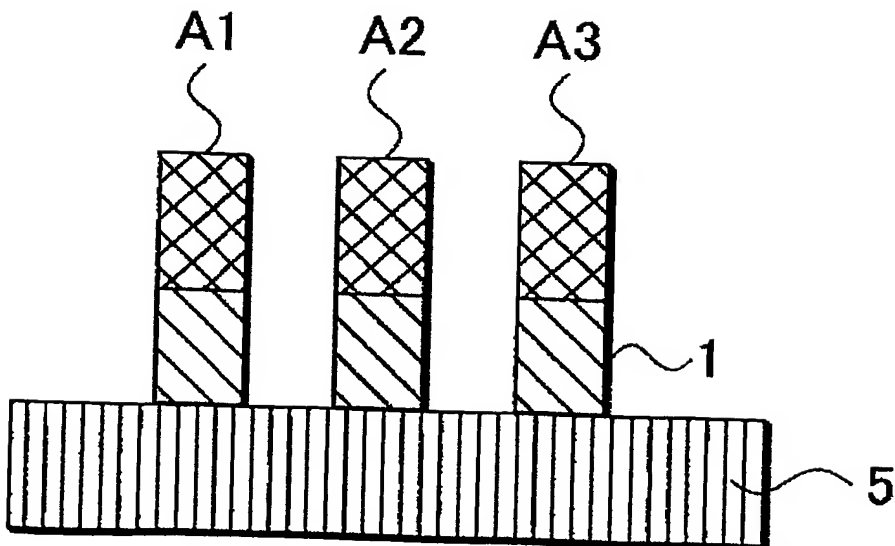
【図 6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体装置を製造する際のダイシング工程において効率的にウエハと接着シートを切断できる接着シートを提供する。

【解決手段】 高分子量成分を少なくとも含有する接着シートであって、前記接着シートの 2 5 ℃ における B ステージ状態の接着シートの破断強度が 0 . 1 M P a 以上 1 0 M P a 以下であり、かつ破断伸びが 1 % 以上 4 0 % 以下であることを特徴とする接着シート。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 3 - 4 0 2 7 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 4 5 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 7 月 2 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

氏 名

日立化成工業株式会社